Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Mittlere Wiener Zeit	Verschwindungs-Distanz in Metern		Licht-Intensität
	Heiter	Wolken	
2^h 50′ A.	19·112	—	883·9
3 0	20·363	—	1000·0
3 30	19·362	—	904·1
3 36	18·835	—	855·7
3 45	—	19·151	886·9
4 0	—	18·598	834·2
4 7	—	18·084	784·1
4 12	—	17·472	736·6
4 16	—	17·149	709·3
4 23	—	16·280	639 2
4 28	17·544	—	742·0
4 29	17·228	—	715·8
4 33	17·228	—	715·8
4 37	—	16·965	694·1
4 38	17·913	—	773·9
4 45	19·178	—	787 3
5 0	19·784	—	943·9
5 15	20·231	—	987·1
5 30	19·876	—	952·7

Statt aller weitläufigen Combinationen und Vergleichungen, gebe ich in den beiliegenden vier Tafeln, die graphische Darstellung der erhaltenen Daten, welche am besten eine Übersicht und Vergleichung der meteorologischen Verhältnisse unserer Atmosphäre vor, während und nach der Finsterniss gestattet.

Vorträge.

Ein Beitrag zur genaueren Ermittelung des Reibungs-Coëfficienten zwischen Eisen und Erde unter verschiedenen Umständen.

Von dem w. M. **Dr. Christian Doppler.**

Unter der langen Liste der Reibungs-Coëfficienten, welche der Fleiss unserer Vorfahren und Zeitgenossen bezüglich der verschiedenen Körper bereits ermittelt und zusammengetragen hat, dürfte es wohl kaum einen geben, welcher bei sonst nur geringem speculativen Interesse gleichwohl für das praktische Leben an materieller Wichtigkeit und Bedeutung jenem zwischen Eisen und Erde unter verschiedenen Umständen gleichkäme. Erwägt man nämlich, dass hunderttausende von eisernen Werkzeugen, Apparaten und Geräthschaften tagtäglich die Erde durchwühlen, deren zweckmässige Con-

struction nach rationellen Principien zum grossen Theile von der Erledigung der erwähnten Vorfragen abhängt, und dass hinwieder, durch die mehr oder minder zweckmässige Einrichtung jener Geräthschaften die Ersparung oder Vergeudung fast unzähliger menschlicher und thierischer Kräfte bedingt wird, so wird man gerne zugestehen, dass meine obige Behauptung keine ungegründete sei. Nichts desto weniger vermisst man gleichwohl in den erwähnten Verzeichnissen jede derartige, wie ich weiter unten zeigen werde, Vertrauen verdienende Angabe hierüber, gar nicht einmal zu reden davon, dass man nirgends zugleich auch die näheren Umstände angegeben findet, unter welchen jene Werthe gefunden worden sein sollen.

Ausgehend nun von der Voraussetzung, dass die Vervollständigung und Berichtigung der Tabellen für die Reibungs-Coëfficienten wenn auch nicht zur hohen Wissenschaft zählend, dennoch nach den bisherigen Begriffen in das Bereich der Wissenschaft überhaupt gehört, mag dieselbe auch nur geringe wissenschaftliche Kräfte beanspruchen und mit nur wenig Schwierigkeiten verknüpft sein: entschlage ich mich sofort jedes weiteren Bedenkens, und erlaube mir, der verehrlichen Classe in Betreff dieser Angelegenheit Nachfolgendes mitzutheilen:

Die gewöhnliche Annahme für die Grösse der Reibung zwischen Eisen und Erde, welcher man fast allerwärts begegnet, und die auch neuerlich Dr. Hamm in seinem Werke über die landwirthschaftlichen Geräthschaften und Maschinen Englands, „als die wahrscheinlich richtigste annimmt, ist 0·197. Dieser so ungemein niedrige Werth im Vergleich mit jenen ähnlicher Körper, insbesondere aber mit jenen zwischen Erde gegen Erde, welcher aus dem Abrutschungswinkel durchschnittlich zu 0·8 angenommen wird, erregt schon an sich in einem hohen Grade den Verdacht einer grossen Unrichtigkeit. Es haben daher auch verschiedene Schriftsteller denselben willkürlich zwar, aber gerechtfertigt durch den erwähnten Widerspruch, um ein Geringes erhöhet. So nimmt z. B. Ritter von Kleyle in seiner Schrift „über den Pflug" Wien 1847 denselben zu 0·2 an; andere thun ein Gleiches. — Zur eigentlichen Aufdeckung dieses groben Irrthums gab jedoch nachfolgender Umstand die Veranlassung. —

Eine vom hohen Ministerium für Landescultur und Bergwesen im vorigen Jahre angeordnete und unter dem Vorsitze des Herrn Sectionschefs Ritter von Kleyle abgehaltene, durch eine geraume

Digitized by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Zeit hindurch währende, wissenschaftliche commissionelle Berathung „über die zweckmässigste Construction gewisser Ackergeräthschaften" führte, wenn man obigen Reibungs-Coëfficienten als richtig voraussetzte, auf schwer lösliche ja unerklärliche Widersprüche zwischen Theorie und Praxis, und erhöhte den schon früher gehegten Verdacht bezüglich der völligen Unrichtigkeit der obigen Angabe bis zu einem gewissen Grad von subjectiver Überzeugung. Als Mitglied dieser Commission übernahm ich es nun auf Ersuchen, und zwar unter der dankenswerthen und thätigen Mithülfe des Herrn Ministerial-Secretärs Pellar und des provisorischen Vorstandes des chemischen Laboratoriums am k. k. geologischen Reichsinstitute, Herrn Dr. Ragsky, über diesen Punkt endlich einmal ins Klare zu kommen.—

Es wurde zu diesem Behufe auf Kosten des genannten hohen Ministeriums von dem hiesigen Mechaniker Herrn Kraft nach meiner Angabe ein zu diesem Zweeke speciell geeigneter Frictions-Apparat angefertiget. Da ein solcher von grösseren Dimensionen wünschenswerth erschien, so wurde demselben eine Länge von 10 Wien. Fuss mit entsprechender Höhe gegeben. Zugleich erhielt derselbe eine Einrichtung, durch welche man die Versuche sowohl auf horizontaler als auf schiefer Ebene anzustellen vermochte. Für den letzteren vorzugsweise im Auge gehabten Gebrauch war durch Anbringung einer Decimal-Eintheilung dafür gesorgt worden, dass man den Reibungs-Coëfficienten bis auf drei Decimalstellen genau, ohne weitere Rechnung unmittelbar von der Vorrichtung selber ablesen konnte. Dieser Apparat wurde nun in den Garten der hiesigen k. k. ökonomischen Gesellschaft gebracht, und durch eine Reihe von Tagen Versuche mit demselben angestellt, deren Resultate man weiter unten in einer Tabelle zusammengestellt finden wird.—

Da der nächste und Hauptzweck dieser Versuche die Ermittelung des Reibungs-Coëfficienten zwischen Erde und dergestalt blankem Eisen war, wie sich dieses bei bereits länger im Gebrauche befindlichen Acker- und anderen Geräthschaften vorfindet; die Versuchsschiene des Apparates aber, wie sie aus den Händen des Mechanikers kam, nur mit einem grobkörnigen Sandstein abgerieben war, so beschloss man derselben eine grössere Glätte geben zu lassen. Früher wurden jedoch noch einige Versuche auch mit dieser Schiene vorgenommen, die den Mittelwerth für den Reibungs-Coëfficienten auf 0·45 feststellten. Die hiebei in Anwendung gebrachte Erde hatte

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

die Qualität jener des Versuches Nr. 5. — Endlich muss noch erwähnt werden, dass die Resultate einer Reihe comparativer Versuche mit denselben Erdarten sowohl auf horizontaler als auf schiefer Ebene so genau mit einander übereinstimmten, als dies nur immer erwartet werden konnte. Die grösste Differenz zeigte sich noch bei dem Gegenversuch zu Nr. 1, von dessen Resultat derselbe nur um 0·031 abwich (Siehe Nr. 19).

Bei dieser so grossen Uebereinstimmung beider Versuchsweisen beschloss man bei der ungleich einfacheren auf schiefer Ebene zu verbleiben. Nachdem vom Mechaniker der Schiene die gewünschte Glätte gegeben worden war, schritt man zu den eigentlichen Versuchen, deren Resultate aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen sind:

Nr.	Reibungs-Coëfficient m	Beschaffenheit der Erdarten.
1	0·555	Mit einem ganz frisch ausgehobenen Erdstreifen, welcher nach mehrtägigem Regen in einem sehr feuchten fast plastischen Zustande ausgehoben wurde.
2	0·530	Mit einem Erdstreif derselben Art, jedoch etwas trockener.
3	0·540	Mit ganz trockener Erde von obiger Beschaffenheit, im Mittel also 0·545.
4	0·550	
5	0·410	Mit lockerer, einige Zeit hindurch an der Luft gelegener Erde obiger Beschaffenheit.
6	0·390	Mit verschiedenen, einige Zeit der Luft ausgesetzten und daher mehr oder weniger ausgetrockneten Erdstreifen derselben Gartenerde wie oben, im Mittelwerth hievon =0·381.
7	0·381	
8	0·380	
9	0·384	
10	0·370	
11	0·391	Mit ganz trockenem Sande, mit einer kleinen Quantität.
12	0·390	Mit demselben Sande wie Nr. 11, jedoch in grosser Quantität.
13	0·490	Mit demselben Sande, mit etwas Wasser angefeuchtet.
14	0·500	Mit demselben Sande, sehr stark angefeuchtet, fast anklebend.
15	0·510	Mit fettem Tegel aus der Gegend von Baden.
16	0·270	Mit demselben fetten Tegel, jedoch bei schwach eingeölter Schiene.
17	0·310	Mit demselben fetten Tegel nach langem Wegreiben und Putzen der eingeriebenen Schiene.
18	0·560	Mit demselben Tegel bei rostiger Schiene.
19	0·524	Mit einer Erde von der Beschaffenheit von Nr. 1 auf horizontaler Schiene.

Digitised by the Harvard University, Download from The BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Nach Herrn Dr. Ragsky's Bestimmung enthielten die Erdarten von 1 bis inclus. 5 durchschnittlich, 13 pct. Wasser, im trockenen Zustande enthielten dieselben 55 pct. Sand und kleine Steinchen nebst 45 pct. abschlemmbarem Thon. — Die Erde von 6 bis inclusive 10 enthielt 6·6 pct. Wasser; im trockenen Zustande enthielt dieselbe 82 pct. Sand und kleine Steinchen, nebst 18 pct. abschlemmbarem Thon. — Die Erde von Nr. 15 bis inclusive Nr. 18 enthielt 16 pct. Wasser; — im trockenen Zustande enthielt dieselbe 9·2 pct. feinen Sand und 90·8 abschlemmbaren Thon. —

Aus diesen auf beschriebenem Wege erlangten Resultaten scheinen sich mir nun nachfolgende Folgerungen zu ergeben:

1. Die Resultate der auf horizontaler und schiefer Ebene angestellten Versuche stehen sich so nahe, dass man bei allen ähnlichen, mit Erdarten anzustellenden Experimenten sich der zweiten Verfahrungsweise ohne Bedenken wird bedienen dürfen.
2. Das Mittel aus allen Versuchen bei den verschiedenen Feuchtigkeitsgraden, aber mit Erde derselben Art (einer guten Gartenerde) — (die Versuche mit dem fetten Tegel sind natürlich hievon ausgenommen) ist zu 0·491 oder nahezu 0·5 anzunehmen. Das Maximum bei sehr feuchtem Zustande der Erde ist auf 0·55, und das Minimum bei sehr ausgetrockneter Erde oder Sand auf 0·381 im Mittel anzunehmen.
3. Am meisten vermehrt die Reibung der Rost, so dass der Reibungs-Coëfficient in diesem Falle sogar auf 0·56 und darüber steigen kann. —
4. Das absolute Minimum ergibt sich beim Einreiben der Schiene mit einigen Tropfen Öls dergestalt, dass der Reibungs-Coëfficient bis auf 0·270 herabsinkt, der sogar nach öfterem und längerem Wegreiben und Putzen sich noch immer auf 0·310 erhält.
5. Eine Vergleichung des Mittelwerthes von 0·5 mit der mehr als 2½ Mal kleineren bisherigen Angabe von 0·197, lässt endlich bei der Grösse dieses Unterschiedes der Vermuthung keinen Raum, als liege hiebei ein Beobachtungsfehler zu Grunde, was ganz und gar unbegreiflich wäre. Viel wahrscheinlicher ist es dagegen, dass etwa beim ersten Abdrucke der Originalangabe ein Druckfehler untergelaufen sei, und es

Digitized by the Harvard University, Download from the BHL http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

vielleicht statt 0·197, 0·497 hätte heissen sollen, was mit unserem Resultate genau genug stimmen würde. Es ist mir überhaupt bisher nicht gelungen, den ursprünglichen Gewährsmann für jene Angabe zu ermitteln.

Indem ich mir erlaubt habe, die Ergebnisse der von mir angestellten Versuche einer verehrlichen Classe in Kürze mitzutheilen, sei es mir schlüsslich gestattet, nochmals auf die merkwürdige Verminderung der Reibung zwischen Erde und Eisen, selbst in jenem Falle wo die letzte Spur von Öl durch mehrmaliges Putzen weggebracht schien, zurückzukommen. Es gibt nämlich noch andere Erfahrungen, welche es wahrscheinlich machen, dass Öle oder sonstige Fettigkeiten auf trockene, insbesondere warme Metalle aufgetragen und eingerieben, gleichsam in die Masse derselben bis zu einer wenn auch ungemein dünnen Schichte eindringen und nur durch längeres Putzen und durch Anwendung von alkalischen Lösungen wieder ganz von derselben befreit werden können. Gesetzt nun, die Wirkung einer solchen schwachen Einölung wäre durch eine längere Zeit, etwa durch einen Tag, natürlich bei unausgesetztem Gebrauche des in Rede stehenden Maschinen-Bestandtheils, andauernd,— welche Ersparungen an sonst nöthiger Arbeit würde sich durch die Anwendung einiger Tropfen vegetabilischen oder animalischen Öls erzielen lassen, da die Grösse der Reibung hiedurch auf nahe die Hälfte herabgesetzt würde? — Doch es möge Andern überlassen bleiben, diesen, mir im hohen Grade wichtig scheinenden Fragepunkt einer experimentalen Entscheidung entgegenzuführen. — Schlüsslich glaube ich noch erklären zu müssen, dass ich zur Publication und möglichst ausgedehnten Verbreitung des Vorstehenden nicht nur bevollmächtiget sondern hiezu sogar ausdrücklich aufgefordert worden bin. —

Über das Vorkommen von Wundernetzen bei Hyrax syriacus.

Von dem w. M. **Prof. Hyrtl.**

Die vom Herrn General-Consul in Beyrut eingesandten zwei Exemplare von Hyrax wurden, nachdem ihr Gefäss-System und ihre gesammten Eingeweide einer speciellen anatomischen Untersuchung unterzogen waren, als Skelete dem neuen Museum für vergleichende Anatomie einverleibt. Die Untersuchung des Gefäss-Systems führte